

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
ETEC TRAJANO CAMARGO  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**DENISSON CELESTINO DA SILVA  
FILIPE RODRIGUES DA SILVA  
LUIS WEFLYS DE CARVALHO**

**MANUAL TÉCNICO  
BANHO MARIA SEGURO**

**LIMEIRA, SP  
2025**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLOGIA PAULA SOUZA  
ETEC TRAJANO CAMARGO  
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**DENISSON CELESTINO DA SILVA  
FILIPE RODRIGUES DA SILVA  
LUIS WEFLYS DE CARVALHO**

**MANUAL TÉCNICO  
BANHO MARIA SEGURO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à Etec Trajano Camargo de Limeira, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Eletrotécnica sob a orientação do professor Orientador: Carlos Alberto Serpeloni Barros.

**LIMEIRA, SP  
2025**

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTO.....</b>	<b>04</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>05</b>
<b>2. DADOS DE INSTALAÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>2.1 ESPÉCIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>06</b>
<b>3. OPERAÇÃO/USO.....</b>	<b>07</b>
<b>3.1 Antes da primeira utilização.....</b>	<b>07</b>
<b>3.2 Conselhos de Utilização.....</b>	<b>07</b>
<b>3.3 Limpeza geral.....</b>	<b>07</b>
<b>4. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>5. Lista de Materiais.....</b>	<b>08</b>
<b>6. SUPORTE.....</b>	<b>08</b>
<b>6.1 Termo de garantia.....</b>	<b>08</b>
<b>7. TREINAMENTO.....</b>	<b>09</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>09</b>

## **AGRADECIMENTO**

Agradecimento ao Professor orientador do TCC Carlos Alberto Serpeloni Barros e ao professor co-orientador Marco Antonio Primiani pelo apoio ao suporte técnico na elaboração deste trabalho.

## 1 INTRODUÇÃO

Na operação de Banho Maria e similares, um dos problemas causados por erro humano, mais precisamente a falta de atenção e o esquecimento, é o uso do equipamento sem ter líquido suficiente para cobrir a resistência e poder homogeneizar a temperatura causada pelo seu aquecimento, visto que aumenta muito a probabilidade dessa resistência queimar a fim de atingir o *set point* de temperatura desejado. Considere que em determinada empresa é normal não esvaziar o banho maria e utilizar sempre o mesmo líquido. Suponha que ao verificar que o sensor de temperatura interno do banho-maria teria soltado do seu ponto fixo de conexão e teria que ser fixado novamente, o eletromecânico da empresa achou necessário esvaziar esse líquido para poder realizar sua fixação. No dia seguinte, os técnicos do laboratório, onde está localizado esse banho-maria, não perceberam que o banho estava sem líquido, e para ganhar tempo, antes de colocar o material no banho, o técnico do laboratório apenas ligou a chave geral que inicializou o banho-maria que já estava com o *set point* programado com temperatura de 55°C. Como não tinha líquido para homogeneizar a temperatura no banho para uma medição correta do sensor de temperatura, essa resistência atingiu sua máxima potência e não conseguiu atingir o *set point* programado. Durante o período em que essa resistência permaneceu nessa situação ocasionou sua queima.

Com base no exemplo acima, percebe-se que são muito comuns situações deste tipo e quando não ocorre a queima da resistência, o superaquecimento do componente promove uma defasagem em suas propriedades resistivas, afetando seu tempo de vida útil e sua eficiência. Para minimizar esse problema, foi proposto a ideia de fixar um sensor de nível acima da resistência para verificar a quantidade mínima de líquido no equipamento quando ele estiver em uso para que a resistência possa aquecer adequadamente. Esse complemento não custará mais que 15% da média de valor desses equipamentos que não possuem essa segurança. Pode ser oferecido por empresas que fabricam esses equipamentos ou pode ser implantada essa ideia em laboratórios que já possuem o banho-maria sem esse sistema de segurança, podendo poupar custos desnecessário para a troca de resistência e o tempo do profissional para executar sua manutenção.

## 2 DADOS DE INSTALAÇÃO

A área de instalação deve estar equipada com todas as ligações de alimentação e de descarga de resíduos de produção. Deve ser adequadamente iluminada e possuir todos os requisitos higiênicos e sanitários nos termos das normas em vigor (NBR5410).

O equipamento deve ficar a uma distância da parede de no mínimo 5 cm, a não ser que ela seja resistente à temperatura igual ou superior a 70 °C.

No caso de conexão direta à rede (sem tomada), é necessário instalar um dispositivo que garanta a desconexão da rede, com uma distância de abertura dos contatos que permita a desconexão completa do disjuntor classe C.

A segurança elétrica dos equipamentos é garantida somente se estiverem conectados a um sistema de aterramento efetivo realizado de acordo com a NBR 5410 e periodicamente revisado por pessoal qualificado.

Este equipamento é fornecido na voltagem 220 V, 60 Hz, Monofásico.

### 2.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

<b>Banho Maria Linha Saffer</b>		
<b>Referência</b>	<b>67311/207</b>	
<b>Tensão</b>	<b>220v~</b>	
<b>Frequência</b>	<b>60 Hz</b>	
<b>Corrente</b>	<b>10A</b>	
<b>Potência</b>	<b>2000W</b>	
<b>Cabo de Alimentação</b>	<b>3X2,5 mm<sup>2</sup></b>	
<b>Dimensões</b>	<b>Altura</b>	<b>15,1cm</b>
	<b>Largura</b>	<b>33cm</b>
	<b>Profundidade</b>	<b>150mm</b>
<b>Capacidade</b>	<b>9,5L</b>	
<b>Peso Líquido</b>	<b>1,29Kg</b>	

### **3 OPERAÇÃO/USO**

#### **3.1 Antes da Primeira Utilização**

É necessário testar o equipamento a fim de avaliar as condições de funcionamento de cada componente.

Verifique que o fornecimento de energia corresponda ao do equipamento.

#### **3.2 Conselhos de Utilização**

Verifique que o nível de água nunca seja superior ao máximo indicado no compartimento.

Caso ocorra que o nível de água seja inferior à altura da resistência, o sistema de aquecimento vai Inter travar e proteger a resistência de superaquecimento.

#### **3.3 Limpeza Geral**

Antes de efetuar qualquer intervenção para limpeza, retire o equipamento da tomada para desativar a alimentação elétrica principal.

- Uma limpeza diária permite obter melhor desempenho
- Recomenda-se limpar após o uso pois após o equipamento depois que esfriar, fica mais difícil retirar a fina camada de resíduos encrostado.
- Para limpar o painel, utilize um pano macio umedecido com água e detergente neutro, e para secar, use um pano macio.
- Não utilize produtos de limpeza ácidos ou com cloro e nem esponjas abrasivas.

### **4 MANUTENÇÃO**

Antes de efetuar qualquer intervenção para manutenção, desligue o disjuntor geral para desativar a alimentação elétrica principal.

- Verifique se o cabo de alimentação do equipamento está conectado à tomada (220V)
- Verifique também se o nível de água está na marcação indicada.
- Verifique o aperto de todos os parafusos do equipamento.
- Certifique de fazer a lubrificação do equipamento.
- Certifique de trocar as juntas de vedação.
- Caso o equipamento não ligue mesmo estando conectado á tomada, verificar se o disjuntor geral está acionado.

## 5 LISTA DE MATERIAIS

Material	Custo
Sensor de Temperatura	R\$ 81,45
Sensor de Nível Horizontal tipo Boia	R\$ 62,00
Controlador de Temperatura	R\$ 30,00
Resistência 2000W 220V	R\$ 50,00
Contator 12A 24VCC WEG	R\$ 110,00
Cuba Inox	R\$ 66,49
Disjuntor Bipolar 10A	R\$ 30,99
Disjuntor Bipolar 2A	R\$ 34,24
Total	R\$ 434,18

## 6 SUPORTE

Para atendimento de suporte:

Telefone (19) 9945-04500

E-mail: [suporte@banhomariaseguro.com.br](mailto:suporte@banhomariaseguro.com.br)

### 6.1 TERMO DE GARANTIA

A DFL oferece ao Banho Maria Linha Seguro, garantia de 12 meses contra qualquer defeito de fabricação e 7 dias para eventuais trocas.

- Excluem-se da garantia desgastes provocados por batidas, arranhões, quebras, choques e polimentos feitos com produtos abrasivos.
- Para eventual reparo ou troca é imprescindível a apresentação do certificado de garantia junto com o produto.

## **7 TREINAMENTO**

Para devida instrução e correta orientação técnica, a empresa disponibilizará profissionais devidamente habilitados com propósito de fornecer treinamentos adequados para clientes que adquirirem o produto *Banho Maria Seguro*.

### **7.1 OBJETIVO DO TREINAMENTO:**

Capacitar os profissionais para o uso adequado do banho-maria, abordando aspectos técnicos, operacionais e de segurança, assegurando a eficiência do processo e a integridade dos usuários e materiais.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi elaborado para fornecer todas as informações necessárias para a operação, manutenção e segurança do equipamento. Seguir as instruções e diretrizes apresentadas garante maior durabilidade, desempenho e minimiza riscos de falhas ou acidentes.

Nosso compromisso é oferecer um produto confiável e eficiente, e estamos à disposição para garantir a melhor experiência de uso possível.

